

Mangas, J. (2015). Garduña – *Martes foina*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Garduña – *Martes foina* (Erxleben, 1777)

Julián G. Mangas

Área de Biodiversidad y Conservación. Dpto. Biología y Geología. ESCET
Universidad Rey Juan Carlos. C/ Tulipán s/n. 28933 Móstoles, Madrid

Versión 3-02-2015

Versiones anteriores: 21-12-2009



Descripción

Carnívoro de tamaño medio, de cabeza estrecha, morro afilado, cara en forma de cuña, ojos relativamente grandes y orejas redondeadas. El cuerpo es moderadamente alargado con una cola larga y peluda que usa como un balancín para guardar el equilibrio cuando se mueve o salta entre árboles. Las extremidades son cortas, las plantas de los pies y manos son grandes con pelos, y garras semiretráctiles, lo que le facilita poder ascender y moverse por los troncos, y saltar de rama en rama apenas sin esfuerzo, de tal forma que es uno de los miembros más ágiles y gráciles de la familia *Mustelidae* (Powell, 2001; Reig, 2007). Así pues, presenta unos rasgos morfológicos característicos de hábitos nocturnos y de adaptación al medio arborícola. Cuando se encuentra en el suelo, estas características morfológicas, provocan que se desplace arqueando el lomo y dando saltos (Reig, 2007). El color del cuerpo es pardo o chocolate, siendo más claro en la cabeza y más oscuro en las patas y la cola, y dejando entrever la borra grisácea. Este pelaje es más claro en la parte ventral con un característico gran parche blanco en la garganta (babero) extendiéndose hasta sus patas y un poco por el vientre. Este patrón de color es el mismo que se observa en otras especies restringidas a los bosques de coníferas del hemisferio norte (marta *Martes martes*, marta cibelina *M. zibellina*, marta japonesa *M. melampus* y marta americana *M. americana*), las cuales, no obstante, presentan un babero más pequeño (Powell, 2001). En la Península Ibérica, sólo está presente la marta (*M. martes*, Linnaeus 1758), pero ambas especies se distinguen por el color del babero, siendo de color ocre o anaranjado en la marta y casi siempre ocupando una pequeña porción de la mandíbula inferior (López-Martín, 2007). Aunque este es el patrón de pelaje dominante en la gran mayoría de los individuos de garduña, se pueden presentar casos de melanismo (Elosegi, et al., 2006).

Debido al gran parecido morfológico, es difícil distinguir una garduña de una marta en las zonas de solapamiento de su área de distribución. Pero, actualmente, ambas especies se pueden diferenciar por medio de un método genético no invasivo (ADN obtenido de las heces) (Rosellini et al., 2008; Ruiz-González et al., 2008).

Biometría

Ver Tablas 1 y 2. La longitud cóndilo-basal tiene un valor medio de 83,5 mm en Sierra Nevada (n= 11), 82 mm en Burgos (n= 40), 80,8 mm en León (n= 17) y 80,5 mm en Pirineos (n= 42) (Reig, 1992).

Tabla 1. Variación geográfica en la Península Ibérica y la isla de Ibiza de la longitud media de cabeza cuerpo (LCC), de la longitud media de la cola (L Cola) y de la longitud media cóndilo-basal (LCB) de machos de *Martes foina* (en mm).

Área	LCC	n	L Cola	n	LCB	n	Referencia
Pirineos	419	6	246,8	6	81,5	9	(Vericad, 1970)
Grândola	461,5	18	239,4	15			(Rosalino et al., 2005)
El Pardo	445-470	2	223-230	2			(Cabrera, 1914)
Ibiza					80,2	13	(Delibes y Amores, 1986)

Tabla 2. Variación geográfica en la Península Ibérica y la isla de Ibiza de la longitud media de cabeza cuerpo (LCC), de la longitud media de la cola (L Cola) y de la longitud media cóndilo-basal (LCB) de hembras de *Martes foina* (en mm).

Área	LCC	n	L Cola	n	LCB	n	Referencia
Pirineos	436,5	2	246	2	78,3	5	(Vericad, 1970)
Grândola	431,5	15	239,1	15			(Rosalino et al., 2005)
Ibiza					76,2	22	(Delibes y Amores, 1986)

Masa corporal

En una muestra de la Serra de Grandola (SW Portugal), los machos tienen una masa corporal media de 1.353 g (SD= 0.173; n = 18) y las hembras 1.057 g (SD= 0.16; n = 15) (Rosalino et al., 2005).

Dimorfismo sexual

Los machos tienen una masa corporal un 28% más que las hembras y su longitud es un 7% mayor que la de las hembras en una muestra de la Serra de Grandola (SW Portugal) (Rosalino et al., 2005).

Variación geográfica

El tamaño del cráneo disminuye a lo largo de su área de distribución desde el este hacia el oeste. En Europa, el tamaño craneal disminuye de norte a sur (Reig, 1992).

Según García-Perea y Gisbert (1997), las subespecies descritas para la garduña en España serían la subespecie nominal *Martes foina foina* (Erxleben, 1777) que ocuparía el norte y centro de la Península hasta Sierra Morena y la subespecie *Martes foina mediterranea* (Barret-Hamilton, 1898) (Localidad tipo: Sierra de Jerez, Cádiz), caracterizada por tener un pelaje más rojizo, el babero ligeramente amarillento, de mayor tamaño que la subespecie nominal y que ocuparía el centro y sur de la Península Ibérica (Blanco, 1998; Samblás y Martínez, 2003; Reig, 2007).

La presencia de la garduña en las islas europeas, sobre todo en las islas del mar Mediterráneo, ha provocado que se hayan intentado reconocer varias subespecies debido al efecto de la insularidad en el proceso de especiación (Begon et al., 2006).

Así mismo, habría una posible tercera subespecie en Ibiza (*Martes foina ssp.*), más pequeña que las subespecies peninsulares, probablemente debido a su evolución en condiciones insulares. Esta subespecie no ha sido descrita formalmente ya que los caracteres diagnósticos fueron obtenidos solamente de una piel y 38 cráneos procedentes del Museo de Historia Natural de Berlín (Delibes et al., 1979; Delibes y Amores, 1986; Alcover, 1988; Blanco, 1998; Samblás y Martínez, 2003).

Actualmente no existen motivos para mantener la nominación de estas subespecies. Esto es debido a que los caracteres diagnósticos presentan una gran variación originada por la gran extensión de su área de distribución que se traduce en una gran variabilidad geográfica de pelajes, tamaños óseos, dentarios, o de masas corporales (Reig, 2007).

Hábitat

En cuanto a los requerimientos de hábitat, se puede decir que la garduña es un carnívoro generalista y muy adaptable, habitando desde zonas de montañas a mesetas subdesérticas en Tibet o Mongolia, o bosques de coníferas y bosques caducifolios desde Europa hasta Asia Central. En Europa central, la garduña ocupa bosques caducifolios, bordes de bosquetes o incluso aparece ligada a las viviendas humanas o ciudades donde llega a establecer su guarida en los desvanes de las casas. También habita áreas rocosas, algunas veces encamándose en grietas o hendiduras rocosas (Blanco, 1998; Powell, 2001). Utiliza zonas abiertas (Zabala et al., 2009)¹.

En ecosistemas mediterráneos de Portugal la garduña se encuentra tanto en zonas forestales como rurales. Las actividades de alimentación y de descanso tienen lugar lejos de carreteras en parches grandes y complejos de alcornocal, vegetación riparia, frutales y pastos (Santos y Santos-Reis, 2010)¹. En la Serra da Malcata (Portugal) ocupa zonas con abundancia de presas y formadas por parches de *Quercus pyrenaica*, matorral mediterráneo y pinares (Sarmiento et al., 2011)¹. En un paisaje fragmentado del centro de Portugal la garduña prefiere bosques maduros y evita las plantaciones de eucaliptos (Pereira et al., 2012)¹.

En el Parque Natural del Montseny se encuentra entre 175 y 1.630 m de altitud (Torre et al., 2009)¹. En las montañas del centro de la Península Ibérica, la garduña es una especie

principalmente forestal con preferencia por las zonas medias de las montañas (1.200 – 1.400 m) donde el tipo de bosque más importante es el pinar, y la densidad humana es baja. También ocupa las partes bajas de las montañas donde predominan los encinares, los matorrales mediterráneos y la densidad humana es alta. (Virgós y Casanovas, 1998; Virgós et al., 2000) La estructura del hábitat que ocupa la garduña en estas partes bajas se caracteriza por bosques desarrollados, es decir, árboles de gran altura y matorral denso de porte alto (Mangas et al., 2007). Esta estructura típica de los matorrales mediterráneos, no sólo favorece a la garduña, sino al conjunto de la riqueza de carnívoros (Mangas et al., 2008) así como la presencia de bosques de ribera que son los hábitats más importantes para el mantenimiento de las poblaciones de carnívoros, y por tanto de la garduña (Virgós, 2001). Estas características del hábitat han sido puestas de manifiesto por Santos-Reis et al. (2004) y Matos et al. (2009) en un alcornocal del suroeste de Portugal donde las garduñas usaron los bosques de ribera para sus movimientos nocturnos.

En bosques mediterráneos la garduña utiliza hábitats riparios que le proporcionan agua, presas y regulación externa de la temperatura (Santos et al., 2011)¹.

La disponibilidad de madroños (*Arbutus unedo*) se correlaciona positivamente con la presencia de garduñas. La abundancia de garduñas es baja en zonas de elevada cobertura de árboles y ausencia de madroños (Virgós et al., 2010)¹.

Una de las hipótesis que se ha sugerido para explicar la diferente ocupación de hábitats humanizados de la garduña se basa en la coincidencia de la marta y la garduña en la misma área. Así, esta hipótesis establece que la marta ocuparía los bosques y desplazaría a la garduña hacia zonas rocosas o hábitats humanizados; en cambio, cuando la marta está ausente, la garduña ocuparía hábitats no asociados al hombre (Delibes, 1983; Virgós y Casanovas, 1998).

Otra hipótesis sugiere que la garduña es una especie más termófila que la marta, por lo que en las zonas más septentrionales de su distribución tendería a buscar los hábitats más cálidos (como las viviendas humanas y sus proximidades), y en las zonas más meridionales de su distribución (como por ejemplo los ecosistemas mediterráneos) la garduña ocuparía cualquier hábitat evitando las molestias humanas (Blanco, 1998). Un dato que podría corroborar esta hipótesis lo aportaron Genovesi y Boitani (1997), los cuales encontraron que los sitios de descanso diurno de las 12 garduñas radiomarcadas se localizaban en lugares de difícil accesibilidad y buen aislamiento térmico.

En el norte de la Península Ibérica, donde la garduña y la marta coinciden en su distribución, se comporta como un antropófilo opcional. Según un estudio realizado en Vizcaya y Sierra Salvada (Burgos), en la mitad oriental de Vizcaya habita en zonas con afloramientos calizos, mientras que en el oeste de Vizcaya y Sierra Salvada el espectro de hábitats es más amplio. En el oeste de Vizcaya ocupa hábitats humanizados, en el norte de Sierra Salvada ocupa todos los hábitats disponibles y en el sur de Sierra Salvada ocupa caseríos y robledales, evitando los fondos de valle. Los resultados de este estudio no apoyan la segregación por competencia con la marta ni la convivencia con el hombre por la termofilia de la especie (Vadillo et al., 1997).

En Pirineos se encuentra en bosques mixtos de haya – abeto, pinares, bujados y casas deshabitadas, alcanzando los 2.000 m de altitud en bosques de pino negro (Vericad, 1970).

En la isla de Ibiza se encuentra en pinares (Köller, 1931).

Abundancia

En hábitats no humanizados de Europa central se han estimado densidades de 1 individuo/km², pero en ciudades se han llegado a estimar entre 4'7 a 5'8 individuos/km² (Herr et al., 2009b). En España no se conoce el tamaño aproximado ni la tendencia de las poblaciones de garduña, pero no hay indicios de que se encuentre en regresión (Blanco, 1998).

Estatus de conservación

Categoría IUCN Mundial (2008): Preocupación Menor (LC), debido a su amplia distribución, sus grandes poblaciones, su aparición en un numerosas áreas protegidas, y porque es poco

probable que esté en declive a una tasa que justifique su inclusión en la categoría de amenazada (Near Threatened, NT) (Tikhonov et al., 2008).

Categoría IUCN España (2006): Preocupación Menor (LC) (Blanco, 2007).

En zonas agrícolas de Aragón, durante el periodo 1992-2006 se redujo la abundancia de basuras y la disponibilidad de carroñas de ganado; también disminuyó la abundancia de conejo a causa de la fiebre hemorrágica. Sin embargo, no se registraron cambios en los índices de abundancia de garduña (Sobrino et al., 2009)¹.

Amenazas

Su carácter generalista, en cuanto a la selección de hábitat y hábitos alimenticios, le hace ser más resistente a la reducción de los bosques autóctonos o a los cambios en los ecosistemas (Blanco, 1998; Reig, 2007). Pero la pérdida de los hábitats naturales es una de las principales amenazas para la conservación de las garduñas. Uno de los principales signos de esta pérdida de hábitat es la fragmentación de los bosques que son reducidos a pequeños parches aislados donde la probabilidad de supervivencia es escasa. El tamaño y el aislamiento del fragmento de bosque son las principales características de los bosques fragmentados que afectan negativamente a las garduñas en estos paisajes fragmentados (Gilpin y Hanski, 1991; Virgós y García, 2002; Virgós et al., 2002).

La mortalidad ocasionada por atropellos es una amenaza importante para las poblaciones del norte de Europa (Reig, 2007) y de la Península Ibérica. En un estudio llevado a cabo en Portugal (Grilo et al., 2009) se ha demostrado que las garduñas tienen una alta tasa de mortalidad por atropellos en autopistas y carreteras. La mayoría de los individuos atropellados son adultos, pero los juveniles muestran una alta vulnerabilidad al ser atropellados en el periodo de dispersión. Las carreteras nacionales con una alta cobertura de alcornoques (*Quercus suber*) fueron los lugares donde mayor cantidad de atropellos de garduña se produjeron en Portugal.

La conectividad entre dehesas y la mortalidad en carreteras no son independientes. Hay mayor mortalidad en áreas bien conectadas, siendo un factor importante la sinuosidad de las carreteras (Grilo et al., 2011)¹. Garduñas radiomarcadas en Portugal cruzaban una autopista 0.97 veces por día. Se acercan a la autopista cuando hay un arroyo próximo y cuando los bordes de la autopista poseen hábitat apropiado. Evitan cruzar en tramos elevados de la autopista (Grilo et al., 2012)¹.

La Tabla 3 recoge datos de mortalidad por atropello en carretera¹.

Tabla 3. Mortalidad por atropello en carreteras de España y Portugal¹.

Area	Periodo	Nº <i>M. foina</i>	Nº total mamíferos	Referencia
Portalegre (Portugal)	1996, 2005	3	158	Carvalho y Mira (2011)
España		20	9427	López Redondo y López Redondo (1992)
España	1990-1992	36	14644	PMVC (2003)
Asturias		10	1528	Barragán Fernández (1992)
Álava		1	240	Fernández García (1992)
Barcelona		9	308	Babiloni González (1992)
Madrid		1	2126	López Redondo (1992)
Badajoz		2	841	Gragera Díaz et al. (1992)
Granada		1	141	Sánchez Clemot (1992)

Otra de las amenazas, relacionada con los automóviles, es debida al hábito de las garduñas de refugiarse en el interior de los motores de los coches, donde muerden y destrozan los diferentes componentes plásticos. Este hecho puede ocasionar heridas o incluso la muerte a las garduñas y justificar su persecución para que sean eliminadas de los aparcamientos donde se producen los daños a los vehículos. Este comportamiento parece estar relacionado con el comportamiento de marcaje de las garduñas urbanas (Herr et al., 2009a).

En España, actualmente, una de las mayores amenazas radica en las capturas de las campañas locales de control de depredadores, por la creencia de que se trata de una especie dañina para la caza menor (Reig, 2007). Pero, en épocas pasadas, además del control de depredadores, la caza de la garduña de Ibiza, para aprovechar su pelaje, pudo ser un factor más que influyó en su extinción (Blanco, 1998).

La garduña disminuye bajo control de depredadores pero el zorro puede aumentar debido a la disminución de carnívoros competidores y a su elevada tasa reproductiva (Casanovas et al., 2012)¹. Un estudio sobre el control de depredadores realizado en la Sierra de Montsant (Cataluña) he puesto de manifiesto que el control no selectivo provocó en el primer año en el que se terminó el control un aumento del zorro y disminución de la garduña y del tejón. En el tercer año de estudio sin control, la frecuencia de presencia de la garduña aumentó un 45% en las zonas no controladas y un 330% en las zonas previamente controladas. La recuperación de la garduña tuvo lugar primero en zonas de bosques, después en zonas de matorrales y después en zonas de cultivos (Barrull et al., 2014)¹. El control no selectivo de depredadores afecta no solo a la especie objetivo (zorro) sino al resto de carnívoros, entre ellos la garduña. La actividad observada disminuyó en zonas sometidas a control de depredadores en comparación con zonas protegidas (Fernández-López et al., 2014)¹.

La garduña es cazada por su pelaje en India y Rusia, e incluso para servir de alimento. En algunos lugares de su área de distribución mundial es perseguida por ser una plaga o por ser un vector de la rabia (Tikhonov et al., 2008). Pero su pelaje carece en la actualidad de interés comercial, por lo que su caza directa es escasa.

Medidas de conservación

De un total de 405 carnívoros que cruzaron por desagües bajo una autopista en Portugal, el 20% eran garduñas. Sin embargo, no usan los drenajes cuando hay una profundidad del agua mayor de 3 cm y una cobertura del 70% (Serronha et al., 2013)¹.

Un estudio basado en 7 garduñas radiomarcadas examinó los patrones de cruce de una autopista, comprobando que había diversidad de respuestas en sus patrones de cruce mientras que algunos individuos cruzaban por el mismo sitio. Como conclusión, se recomienda el uso de vallas para guiar a las garduñas a los sitios de paso (Ascensao et al., 2014)¹.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 3-02-2015

Distribución geográfica

La garduña es una especie paleártica, que ocupa la mayor parte de la Europa central y meridional, y una franja en el centro de Asia que incluye las tierras altas de Turquía, el Cáucaso, Kazajistán, Irán, el Himalaya, Mongolia y China (Stubbe, 1993).

La garduña entró en Europa, probablemente desde el próximo Oriente hacia final del Pleistoceno, y no formó parte de la fauna del sur y oeste de Europa hasta la mitad o final del Holoceno. Se expandió por Europa hacia el norte y el oeste, actuando como un perseguidor de las culturas humanas (Anderson, 1994).

En Europa su presencia se extiende desde la península ibérica hasta el norte de Polonia y está ausente de las Islas Británicas y de Escandinavia. La garduña está presente en las islas Baleares, las islas del mar Egeo y en Creta (Stubbe, 1993; Masseti, 1995).

En España ocupa todo el territorio peninsular, donde está desigualmente repartida; es localmente abundante en algunas zonas, aunque es rara o está ausente en grandes áreas aparentemente óptimas (Reig, 2007).

En las islas Baleares solamente se conoce su presencia en Ibiza (Delibes et al., 1979). Considerada como extinguida en esta isla, en septiembre de 1998 se encontró muerta, posiblemente atropellada, una garduña al norte de la isla de Ibiza (Samblás y Martínez, 2003). Las encuestas realizadas por Escandell (2004) señalan que todavía subsiste una pequeña población.

Bajo escenarios climáticos disponibles para el siglo XXI, los modelos proyectan contracciones en la distribución potencial actual entre un 78% y un 83% en 2041-2070 (Araújo et al., 2011)¹.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 3-02-2015

Ecología trófica

La dieta de la garduña presenta un amplio espectro de presas (mamíferos, pájaros, frutos, insectos y reptiles) y una adaptación a la disponibilidad local de presas y alimentos mostrando así su carácter de depredador oportunista con una dieta generalizada (Clevenger, 1994). La dieta de la garduña se caracteriza por presentar una marcada preferencia por los micromamíferos en primavera - verano y los frutos en otoño - invierno.

Este amplio espectro se ve reflejado en los diferentes hábitats de la península Ibérica. El ratón de campo (15% volumen de la dieta) y las musarañas (13% volumen de la dieta) son las presas más importantes en los robledales del norte de Burgos (Delibes, 1978) pero, en las áreas agrícolas del noroeste de la península Ibérica los frutos pueden llegar a alcanzar entre 70 - 100% del volumen de la dieta de la garduña, sobre todo de frutos cultivados (Bermejo y Guitián, 2000). En los ecosistemas mediterráneos más xéricos, la dieta de la garduña puede presentar unas 30 especies de frutos, sobre todo de frutos dulces y carnosos (63% de la frecuencia de aparición –FA-) (Rosalino y Santos Reis, 2009) aunque la dieta está sujeta a la disponibilidad y variedad de las presas a lo largo de las estaciones. Por ejemplo, la dieta de la garduña estudiada en la Serranía Prelitoral Catalana mostró que las presas más importantes fueron los micromamíferos (45% de la biomasa total ingerida) y los frutos (18% de la biomasa total ingerida) (Ballesteros et al., 2000). No obstante, en el suroeste y el sureste de la península Ibérica el principal alimento estacional (primavera – verano) fue el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), coincidiendo con los aumentos poblacionales que tiene el conejo en los ecosistemas mediterráneos (Amores, 1980; Gil-Sánchez, 1996; Such y Calabuig, 2003). Durante el otoño y el invierno los micromamíferos y los frutos alcanzan una importancia muy significativa dentro de la dieta (Alegre et al., 1991; Ruiz-Olmo y Palazón, 1993; Gil-Sánchez, 1996; Such y Calabuig, 2003).

El estudio de la interacción trófica interespecífica es uno de los factores que permite explicar el carácter de depredador oportunista de la garduña. Así, estudios llevados a cabo en el centro de Europa han demostrado el solapamiento de la dieta de la garduña y el turón (*Mustela putorius*). Ambas especies se alimentan de micromamíferos durante el invierno, pero en el verano la garduña se alimenta principalmente de frutos, y el turón de anfibios (Baghli et al., 2002; Rysava-novakova y Koubek, 2009).

El nicho trófico de martas y garduñas solapa altamente, pero se encuentran diferencias respecto a las especies depredadas y a la composición de alimento, mostrando una separación ecológica. Las martas se alimentan más frecuentemente de micromamíferos y pájaros, y las garduñas de frutos e insectos, pero cuando ambos carnívoros se alimentan de micromamíferos, las martas depredan sobre micromamíferos forestales, mientras que las garduñas lo hacen sobre micromamíferos de hábitats más abiertos (Clevenger, 1994; Posluszny et al., 2007).

En áreas de transición entre los ecosistemas eurosiberianos y mediterráneos, como el Parque Nacional de Pênedas-Gêres (Portugal), los roedores fueron la presa principal del grupo de carnívoros estudiados entre los cuales se encontraba la garduña. En los periodos en los que los roedores eran escasos, las garduñas suplementaban su dieta con insectívoros, al igual que la gineta (*Genetta genetta*) (Carvalho y Gomes, 2004). En los ecosistemas mediterráneos del suroeste de la península Ibérica (montañas de Grândola, Portugal), la dieta estudiada de cuatro especies de carnívoros (gineta, meloncillo, zorro y gineta) mostró un alto grado de solapamiento (más del 45%), pero con diferencias significativas para cada una de las especies. Así, la garduña mostró una dieta con los insectos como presa principal (81,8 % frecuencia de aparición –FA-), seguida de los frutos, especialmente de perales silvestres (*Pyrus spp.*) (12,3 % FA) (Santos et al., 2007).

La garduña y la gineta están ampliamente distribuidas solapando en muchas zonas de distribución de la península Ibérica. Ambas especies pueden presentar una competencia por los recursos (Mangas et al., 2007; Barrientos y Virgós, 2006), pero evitan esta interacción alimentándose de presas diferentes y secuenciando en el tiempo la alimentación de las presas en las que coinciden. Así, de mayor a menor importancia, los hongos, las moras y los conejos son los alimentos de la garduña que difieren de los alimentos de la gineta. Mientras que los alimentos en los cuales coinciden fueron el ratón de campo y los higos. Durante el verano, la garduña consume más ratón de campo que la gineta y, durante el otoño la garduña se alimenta más de higos que la gineta (Barrientos y Virgós, 2006).

La interacción trófica entre la garduña y el zorro también ha sido comparada, entre hábitats xéricos y hábitats semihúmedos del piso supramediterráneo del sureste de la península Ibérica (Parque Nacional de Sierra Nevada). El mayor solapamiento de presas en las dietas de garduñas y zorros se produce en los hábitats semihúmedos debido a la mayor disponibilidad de las mismas. Las principales presas de la garduña fueron los micromamíferos (46,1% FA), la carroña y los artrópodos (25% FA, cada uno) y, en los hábitats xéricos los micromamíferos (28,8% FA), frutos de sabina (*Juniperus phoenicea*) (28% FA) y guillomo (*Amelanchier ovalis*) (18,7% FA). Esta dieta más frugívora en los hábitats xéricos puede ser debida a la competencia entre estas especies que lleva a la garduña a explotar recursos tróficos que el zorro no puede aprovechar, ya que el pequeño tamaño y la estructura corporal de la garduña le permite acceder a estos recursos tróficos (Padial et al., 2002).

Biología de la reproducción

Apenas hay datos ibéricos. Las garduñas se emparejan en la época de celo siendo solitarias el resto del año. Son polígamas y, normalmente, el periodo de apareamiento ocurre en verano, principalmente durante los meses junio-julio y agosto, aunque en ocasiones pueden tener un segundo celo en febrero (Blanco, 1998; Reig, 2007). Las hembras al entrar en celo emiten tanto sonidos como secreciones olorosas que atraen a los machos. Una vez que ambos se encuentran, ocurren una serie de persecuciones y gritos a lo largo de unos cincuenta minutos durante los cuales, el macho mordiendo a la hembra por el cuello, copulan de cinco a siete veces. Una vez producida la fecundación, el cigoto se desarrolla hasta el estado de blastocito y entonces se produce una parada en el desarrollo embrionario (implantación diferida). Esta parada se prolonga hasta el mes de febrero, momento en el cual los blastocitos viables se implantan en el útero desarrollándose, aproximadamente durante 2 meses (55 – 60 días). Al principio de la primavera (marzo – abril), nacen las camadas de 2 a 4, excepcionalmente 1 ó 5 cachorros, con pelaje esparcido, ciegos y sordos. Los cachorros son destetados alrededor de los 2 - 3 meses de edad (Blanco, 1998; Reig, 2007). A los 3-4 meses, la hembra y los cachorros cambian frecuentemente de refugio, y los cachorros siguen a la madre en sus excursiones de caza. A finales del verano o principios del otoño los juveniles son capaces de matar presas poco antes de abandonar el territorio natal, aunque algunos individuos permanecen en el territorio de la madre durante varios meses (Blanco, 1998; Powell, 2001).

Estructura y dinámica de poblaciones

Apenas hay datos ibéricos. La proporción de sexos no difiere en una muestra de garduñas (n=39) de la Serra de Grandola (Portugal) (Rosalino et al., 2005).

Interacciones entre especies

Sobre posible competencia con la marta ver apartado de Hábitat.

El papel de la garduña como dispersante de semillas parece variar geográficamente. La garduña es un pobre dispersante de semillas, al menos en hábitats mediterráneos de Portugal. Consume frutos de *Arbutus unedo*, *Ficus carica*, *Pyrus bourgaeana* y *Rubus* sp., sin embargo, con un papel deletéreo de la mayoría de las semillas (Rosalino et al., 2010)¹. En el Parque Nacional de Sierra Nevada, es un dispersante de semillas de *Rosa* sp., *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*, *Juniperus communis* y *Prunus avium* (Matías et al., 2010)¹. En un estudio realizado en la Sierra de Cazorla en el que se examinaron excrementos de carnívoros (*Vulpes vulpes*, *Meles Meles* y *Martes foina*, sin identificación de especies), se encontraron semillas de 27 especies de plantas (que representan el 40% de las especies con frutos carnosos de la región), de las que solamente el 0,89% estaban dañadas. Los resultados señalan que las tres especies de carnívoros se comportan como dispersantes legítimos de semillas (Herrera, 1989)¹. En un estudio realizado en Alicante se comprobó que la garduña es un dispersante de las semillas de *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus alaternus*, *Amelanchier ovalis* y *Prunus avium* (Rico-Guzmán et al.,

2012)¹. La garduña es un dispersante de las semillas de *Prunus avium* en León (Hernández, 2008).

La dispersión de semillas de *Juniperus thurifera* está favorecida por dispersantes generalistas (*Vulpes vulpes*, *Martes foina*) y especialistas (*Turdus* sp.). Los carnívoros tienen una probabilidad de dispersión del 6,5% y los zorros (*Turdus* sp.) del 2,5% (Escribano-Ávila et al., 2013)¹.

Depredadores

Vericad (1970) cita al perro como depredador de garduña en Pirineos. Tiene escasos depredadores en las poblaciones del sur de Europa. En el centro y norte del continente se ha descrito como presa del zorro (*Vulpes vulpes*), gato montés (*Felis silvestris*), lince boreal (*Lynx lynx*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y búho real (*Bubo bubo*) (Stubbe, 1993; Reig, 2007).

Parásitos y patógenos

El 66'6% de las garduñas estudiadas en el trabajo de Domínguez (2003) estaban infectadas por ectoparásitos, estando las pulgas (*Paraceras m. melis*, *Ctenocephalides f. felis*, *Chaetopsylla trichosa*, *C. marina*, *Nosopsyllus fasciatus*) en el 100% y las garrapatas (*Ixodes ricinus*, *I. hexagonus*, *Haemaphysalis punctata*) en el 50% de las garduñas infectadas.

Los endoparásitos conocidos en España son los siguientes:

Coccidios: *Isospora rivolta*, *Balantidium coli*, Cestodos: *Taenia tenuicollis*, Nematodos: *Pearsonema plica*, *Eucoleus aerophilus*, *Aonchotheca putorii*, *Strongyloides stercoralis*, *Molineus patens*, *Crenosoma petrowi*, *Filaroides martis*, *Toxocara cati*, *Mastophorus muris*, *Filaria martis* (Feliu et al., 1996; Rodríguez y Carbonell, 1998).

Se han detectado anticuerpos de *Neospora caninum* y *Toxoplasma gondii* en garduñas ibéricas (Sobrinho et al., 2007, 2008). También se han detectado anticuerpos de parvovirus canino (Santos et al., 2009; Duarte et al., 2013)¹. Se ha detectado paratuberculosis producida por *Mycobacterium avium* en garduñas de Portugal (Matos et al., 2014)¹. Se ha detectado virus del moquillo canino (CDV) (Meli et al., 2010)¹. Se han detectado anticuerpos del virus del Nilo Occidental (Gutiérrez-Guzmán et al., 2012)¹. Se ha detectado *Leishmania infantum* en muestras de pelo (Muñoz-Madrid et al., 2013)¹.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 3-02-2015

Actividad

Apenas hay datos ibéricos. La actividad otoñal de un macho radiomarcado en el NE Ibérico fue máxima entre las 18 h y las 24 h. Desde las 24 h a las 8 h la actividad fue irregular. El resto del día estaba totalmente inactivo (López-Martín et al., 1992).

La actividad de la garduña es principalmente nocturna. Durante el día permanecen descansando en el mismo sitio sin desplazarse a otro lugar (Genovesi y Boitani, 1997). Durante la primavera y el verano, cuando las noches son cortas, pueden comenzar su actividad en horas anteriores al anochecer y prolongar esta actividad hasta algunas horas posteriores al amanecer. Durante el otoño y el invierno, cuando las noches duran más de nueve horas la actividad se concentra a la puesta del sol y al amanecer. La duración de los periodos de actividad puede variar en función del sexo, la edad y el hábitat. Así las garduñas urbanas tienen un periodo de actividad menor que las que viven en medios más naturales (Blanco, 1998). Los lugares por donde transcurre la actividad de la garduña se centran en caminos, en árboles o en la tierra que parecen ser marcados con olor de las glándulas anales y con orina (Powell, 2001).

Dominio vital

El dominio vital de 6 garduñas en Portugal tuvo un tamaño medio de 336 ha (Grilo et al., 2012)¹. El área otoñal de un macho radiomarcado en el NE Ibérico fue de 52,5 ha (López-Martín et al., 1992). Las garduñas son generalmente solitarias y territoriales hacia los miembros

de su propio sexo, pero los territorios de los machos adultos presentan las mayores áreas de campeo solapando con las áreas de campeo de menor tamaño de dos o tres hembras adultas (Blanco, 1998; Powell, 2001). Dentro de estos territorios se encuentran los sitios de descanso que pueden ser utilizados por dos o más individuos de diferente sexo (Genovesi y Boitani, 1997). El tamaño de las áreas de campeo varía desde unas cientos de hectáreas hasta 2 ó 3 km², aunque en los medios urbanos las áreas de campeo se reducen entre un 20 y un 50%. El uso parcheado del territorio se debe a la distribución heterogénea del alimento y de los refugios (huecos de árboles, entre rocas, en pilas de leña o en pajares) (Blanco, 1998).

Los límites de los territorios son definidos mediante el marcaje de elementos prominentes (árboles, rocas, caminos, puentes, etc.) por excrementos y orina que contienen secreciones anales (Blanco, 1998).

Movimientos

No hay datos ibéricos.

Patrón social y comportamiento

No hay datos ibéricos.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 3-02-2015

Bibliografía

- Alcover, J. A. (1988). *Els mamífers de les Balears*. Ed. Moll, Palma de Mallorca. 192 pp.
- Alegre, J., Hernández, A., Purroy, F. J., Salgado, J. M., Fuertes, B. (1991). Dieta otoño-invernal de la garduña, *Martes foina* (Erxleben, 1777), en un hábitat rural de León (España). *Ecología*, 5: 265-273.
- Amores, F. (1980). Feeding habits of the stone marten, *Martes foina* (Erxleben, 1777), in southwestern Spain. *Saugetierkundliche Mitteilungen*, 28 (4): 316-322.
- Anderson, E. (1994). Evolution, prehistoric distribution and systematics of *Martes*. Pp. 13-25. En: Buskirk, S. W., Harestad, A. S., M. G. Raphael, M. G., Powell, R. A. (Eds.). *Martens, Sables and Fishers. Biology and Conservation*. Cornell University Press, New York. 484 pp.
- Araújo, M. B., Guilhaumon, F., Rodrigues Neto, D., Pozo Ortego, I., Gómez Calmaestra, R. (2011). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación de la biodiversidad española frente al cambio climático*. 2. Fauna de vertebrados. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 640 pp.
- Ascensao, F., Grilo, C., LaPoint, S., Tracey, J., Clevenger, A., Santos-Reis, M. (2014). Inter-Individual Variability of Stone Marten Behavioral Responses to a Highway. *Plos One*, 9 (7): e103544.
- Babiloni González, G. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Barcelona. Pp. 127-135. Tomo I. *Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Baghli, A., Engel, L. E. and Verhagen, A. R. (2002). Feeding habits and trophic niche overlap of two sympatric Mustelidae, the polecat *Mustela putorius* and the beech marten *Martes foina*. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 48: 217-225
- Ballesteros, T., Degollada, A. and Plaza, V. (2000). Dieta de la fagina al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. *IV Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*, 119-122.
- Barragán Fernández, B. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Asturias. Septiembre 1.991. Pp. 101-109. Tomo I. *Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

- Barrientos, R., Virgós, E. (2006). Reduction of potential food interference in two sympatric carnivores by sequential use of shared resources. *Acta Oecologica*, 30: 107 – 116.
- Barrull, J., Mate, I., Salicru, M., Palet, J., Casanovas, J. G., Gosálbez, J., Ruiz-Olmo, J. (2014). Differential response of a carnivore community to predator control: a spatio-temporal observational study. *Italian Journal of Zoology*, 81 (2): 271-279.
- Begon, M., Townsend, C., Harper, J. L. (2006). *Ecology, from individuals to ecosystems*. 4th ed. Blackwell Publishing, Oxford. 752 pp.
- Bermejo, T., Guitián, J. (2000). Fruit consumption by foxes and martens in NW Spain in autumn: a comparison of natural and agricultural areas. *Folia Zoologica*, 49 (2): 89-92.
- Blanco, J. C. (1998). Garduña. Pp. 300 – 307. En: *Mamíferos de España*. Volumen I. Editorial Planeta, Barcelona.
- Blanco, J. C. (2007). Estado de conservación de los mamíferos de España. Pp. 66-70. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid. 586 pp.
- Cabrera, A. (1914). *Fauna ibérica. Mamíferos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Carvalho, J. C., Gomes, P. (2004). Feeding resource partitioning among four sympatric carnivores in the Peneda-Geres National Park (Portugal). *Journal of Zoology*, 263 (3): 275-283.
- Carvalho, F., Mira, A. (2011). Comparing annual vertebrate road kills over two time periods, 9 years apart: a case study in mediterranean farmland. *European Journal of Wildlife Research*, 57: 157-174.
- Casanovas, J. G., Barrull, J., Mate, I., Zorrilla, J. M., Ruiz-Olmo, J., Gosálbez, J., Salicru, M. (2012). Shaping carnivore communities by predator control: competitor release revisited. *Ecological Research*, 27 (3): 603-614.
- Clevenger, A. P. (1994). Feeding ecology of Eurasian pine martens and stone martens in Europe. Pp.: 326 -340. En: Buskirk, S. W., Harestad, A. S., M. G. Raphael, M. G., Powell, R. A. (Eds.). *Martens, Sables and Fishers. Biology and Conservation*. Cornell University Press, New York. 484 pp.
- Delibes, M. (1978). Feeding habits of the stone marten, *Martes foina* (Erxleben, 1777), in northern Burgos, Spain. *Zeitschrift fur Säugetierkunde*, 43 (5): 282-288.
- Delibes, M. (1983). Interspecific competition and the habitat of the Stone Marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) in Europe. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 229-231.
- Delibes, M., Amores, F. (1986). The stone marten *Martes foina* (Erxleben, 1777) Mammalia, Carnivora) from Ibiza (Pitiusic, Balearic Islands). *Miscellanea Zoologica*, 10: 335 – 345.
- Delibes, M., Amores, F., Hiraldo, F., Calderón, J. (1979). *Martes foina* (Erxleben, 1777) y no *Martes martes* (Linnaeus, 1758) en la Isla de Ibiza (Pitiusas, Baleares). *Doñana Acta Vertebrata*, 6 (2): 239-240.
- Domínguez, G. (2003). Ectoparásitos de los mamíferos silvestres del Norte de Burgos (España). *Galemys*, 15(1): 47 – 60.
- Duarte, M., Henriques, A. M., Barros, S. C., Fagulha, T., Mendonca, P., Carvalho, P., Monteiro, M., Fevereiro, M., Basto, M. P., Rosalino, L. M., Barros, T., Bandeira, V., Fonseca, C., Cunha, M. (2013). Snapshot of Viral Infections in Wild Carnivores Reveals Ubiquity of Parvovirus and Susceptibility of Egyptian Mongoose to Feline Panleukopenia Virus. *Plos One*, 8 (3): e59399.
- Elósegui, A. M., Rubiens, J., Ruiz, A. (2006). Hallazgo e identificación molecular de un ejemplar de garduña, *Martes foina* (Erxleben, 1777) con coloración atípica en Ezkurra (Navarra). *Galemys*, 18(1-2): 23 – 26.

Escandell, P. (2004). Presencia actual de *Martes foina* a Eivissa (Illes Balears). *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 47: 57-62.

Escribano-Ávila, G., Pias, B., Sanz-Pérez, V., Virgós, E., Escudero, A., Valladares, F. (2013). Spanish juniper gain expansion opportunities by counting on a functionally diverse dispersal assemblage community. *Ecology and Evolution*, 3 (11): 3751-3763.

Feliu, C., Miquel, J., Casanova, J. C., Torres, J., Segovia, J. M., Fons, R., Ruiz-Olmo, J. (1996). Helminthfaunas of wild carnivores in the Montseny Massif; an atypical ecosystem in the northeast of the Iberian Peninsula. *Vie et Milieu*, 46 (3-4): 327-332.

Fernández García, J. M. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Álava. Septiembre 1991. Pp. 145-152. Tomo II. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

Fernández-López, J., Fandos, G., Cano, L. s., García, F. J., Tellería, J. L. (2014). Effect of wildlife refuges on small carnivores in a hunting area in Mediterranean habitat. *Hystrix-Italian Journal of Mammalogy*, 25 (1): 45-46.

García-Perea, R., Gisbert, J. (1997). Lista patrón de los mamíferos de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias. *Galemys*, 9 (Número especial): 1-38.

Genovesi, P., Boitani, L. (1997). Day resting sites of stone marten. *Hystrix*, 9(1-2): 75 – 78.

Gil Sánchez, J. M. (1996). Dieta de la garduña (*Martes foina* Erxleben, 1777) en una localidad de las Sierras Subbéticas de Granada (sureste de España). *Doñana Acta Vertebrata*, 23 (1): 83-90.

Gilpin, M. E., Hanski, I. (1991). *Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations*. Academic Press, London.

Gragera Díaz, F., Corbacho, M. A., de Avalos Schlegel, J. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Badajoz. Septiembre 1991. Pp. 136-144. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

Grilo, C., Ascensao, F., Santos-Reis, M., Bissonette, J. A. (2011). Do well-connected landscapes promote road-related mortality? *European Journal of Wildlife Research*, 57 (4): 707-716.

Grilo, C., Bissonette, J. A., Santos-Reis, M. (2009). Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: Consequences for migration. *Biological Conservation*, 142: 301-313.

Grilo, C., Sousa, J., Ascensao, F., Matos, H., Leitao, I., Pinheiro, P., Costa, M., Bernardo, J., Reto, D., Lourenco, R., Santos-Reis, M., Revilla, E. (2012). Individual Spatial Responses towards Roads: Implications for Mortality Risk. *Plos One*, 7 (9): e43811.

Gutiérrez-Guzmán, A. V., Vicente, J., Sobrino, R., Pérez-Ramírez, E., Llorente, F., Hofle, U. (2012). Antibodies to West Nile virus and related flaviviruses in wild boar, red foxes and other mesomammals from Spain. *Veterinary Microbiology*, 159 (3-4): 291-297.

Hernández, A. (2008). Cherry removal by seed-dispersing mammals: Mutualism through commensal association with frugivorous birds. *Polish Journal of Ecology*, 56 (1): 127-138.

Herr, J., Schley, L., Roper, T. (2009a). Stone martens (*Martes foina*) and cars: investigation of a common human-wildlife conflict. *European Journal of Wildlife Research*, 55: 471-477.

Herr, J., Schley, L., Roper, T. (2009b) Socio-spatial organization of urban stone martens. *Journal of Zoology*, 277: 54-62

Herrera, C. M. (1989). Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. *Oikos*, 55: 250-262.

Köller, O. (1931). Die Säugetiere der Pityusen (Spanien). *Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturwiss. Kl.*, Abt. 1, 140: 57-65.

López-Martín, J. M. (2007). *Martes martes* Linnaeus, 1758. Pp: 302 – 304. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.

López-Martín, J. M., Ruiz-Olmo, J., Cahill, S. (1992). Autumn home range and activity of a stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) in northeastern Spain. *Miscellanea Zoologica*, 16: 258-260.

López Redondo, J. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Madrid. Septiembre 1991. Pp. 168-179. Tomo II. *Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

López Redondo, J., López Redondo, G. (1992). Aproximación a los primeros resultados globales provisionales del PMVC. Pp. 22-34. Tomo I. *Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

Mangas, J. G., Carboles, M., Alcázar, L. H., Bellón, D., Virgós, E. (2007). Aproximación al estudio de la ecología espacial de especies simpátricas: la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*). *Galemys*, 19 (Número especial): 61-71.

Mangas, J. G., Lozano, J., Cabezas-Díaz, S., Virgós, E. (2008). The priority value of scrubland habitats for carnivore conservation in Mediterranean ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 17: 43-51.

Maseti, M. (1995). Presence and distribution of the stone marten, *Martes foina* Erxleben, 1777, on the island of Crete (Greece). *Histryx*, 7 (1-2): 73 – 78.

Matías, L., Zamora, R., Mendoza, I., Hodar, J. A. (2010). Seed Dispersal Patterns by Large Frugivorous Mammals in a Degraded Mosaic Landscape. *Restoration Ecology*, 18 (5): 619-627.

Matos, A. C., Figueira, L., Martins, M. H., Loureiro, F., Pinto, M. L., Matos, M., Coelho, A. C. (2014). Survey of *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis in road-killed wild carnivores in Portugal. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 45 (4): 775-781.

Matos, H. M., Santos, M. J., Palomares, F., Santos-Reis, M. (2009). Does riparian habitat condition influence mammalian carnivore abundance in Mediterranean ecosystems? *Biodiversity and Conservation*, 18 (2): 373-386.

Meli, M., Simmler, P., Cattori, V., Martínez, F., Vargas, A., Palomares, F., López-Bao, J. V., Simon, M. A., López, G., León-Vizcaino, L., Hofmann-Lehmann, R., Lutz, H. (2010). Importance of canine distemper virus (CDV) infection in free-ranging Iberian lynxes (*Lynx pardinus*). *Veterinary Microbiology*, 146 (1-2): 132-137.

Muñoz-Madrid, R., Belinchón-Lorenzo, S., Iniesta, V., Fernández-Cotrino, J., Parejo, J. C., Serrano, F. J., Monroy, I., Baz, V., Gómez-Luque, A., Gómez-Nieto, L. C. (2013). First detection of *Leishmania infantum* kinetoplast DNA in hair of wild mammals: Application of qPCR method to determine potential parasite reservoirs. *Acta Tropica*, 128 (3): 706-709.

Padial, J. M., Avila, E., Gil-Sánchez, J. M. (2002). Feeding habits and overlap among red fox (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats. *Mammalian Biology*, 67 (3): 137-146.

Pereira, P., da Silva, A. A., Alves, J., Matos, M., Fonseca, C. (2012). Coexistence of carnivores in a heterogeneous landscape: habitat selection and ecological niches. *Ecological Research*, 27 (4): 745-753.

Posluszny, M., Pilot, M., Goszczynski, J., Gralak, B. (2007). Diet of sympatric pine marten (*Martes martes*) identified by genotyping of DNA from faeces. *Annales Zoologica Fennici*, 44: 269 – 284.

- Powell, R. A. (2001). Martens. Pp. 106 – 107. En: Macdonald, D. W. (Ed.). *The new encyclopedia of Mammals*. Oxford University Press, Oxford.
- Reig, S. (1992). Geographic variation in pine marten (*Martes martes*) and beech marten (*M. foina*) in Europe. *Journal of Mammalogy*, 73 (4): 744-769.
- Reig, S. (2007). *Martes foina* Erxleben, 1777. Pp. 305 – 307. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- Rico-Guzmán, E., Terrones, B., Canto, J. L., Bonet, A. (2012). Frugivore carnivores: preferences and contribution to seed dispersal of red fox *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) and stone marten *Martes foina* (Erxleben, 1777) in Carrascal de la Font Roja Natural Park (Alicante, Spain). *Galemys*, 24: 25-33.
- Rodríguez, A., Carbonell, E. (1998). Gastrointestinal parasites of the Iberian lynx and other wild carnivores from central Spain. *Acta Parasitologica*, 43 (3): 128-136.
- Rosalino, L. M., Rosa, S., Santos-Reis, M. (2010). The role of carnivores as Mediterranean seed dispersers. *Annales Zoologici Fennici*, 47 (3): 195-205.
- Rosalino, L. M., Santos, M. J., Domingos, S., Rodrigues, M., Santos-Reis, M. (2005). Population structure and body size of sympatric carnivores in a Mediterranean landscape of SW Portugal. *Revista de Biología*, 23 (1-4): 135-146.
- Rosalino, L., Santos-Reis, M. (2009). Fruit consumption by carnivores in Mediterranean Europe. *Mammal Review*, 39: 67 – 78.
- Rosellini, S., Osorio, E., Ruiz-González, A., Piñeiro, A. and Barja I. (2008). Monitoring the small-scale distribution of sympatric European pine martens (*Martes martes*) and stone martens (*Martes foina*): a multievidence approach using faecal DNA analysis and camera-traps. *Wildlife Research*, 35(5): 434–440.
- Ruiz-González, A., Rubines, J., Berdion, O., Gómez-Moliner, B. (2008). A non-invasive genetic method to identify the sympatric mustelids pine marten (*Martes martes*) and stone marten (*Martes foina*): preliminary distribution survey on the northern Iberian Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*, 54 (2): 253-261.
- Ruiz-Olmo, J., Palazón, S. (1993). Diet of the stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) in the northeastern Spain. *Doñana, Acta Vertebrata*, 20 (1): 59-67.
- Rysava-novakova, M., Koubek, P. (2009). Feeding habits of two sympatric mustelid species, European polecat *Mustela putorius* and stone marten *Martes foina*, in the Czech Republic. *Folia Zoologica*, 58: 66-75.
- Samblás, F. J., Martínez, O. (2003). Hallazgo de un ejemplar de garduña de Ibiza (*Martes foina* ssp.). *Galemys*, 15(1): 69-71.
- Sánchez Clemot, J. F. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras del área noroccidental de la provincia de Granada. Pp. 79-87. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Santos, M. J., Matos, H. M., Palomares, F., Santos-Reis, M. (2011). Factors affecting mammalian carnivore use of riparian ecosystems in Mediterranean climates. *Journal of Mammalogy*, 92 (5): 1060-1069.
- Santos, M. J., Pinto, B. M., Santos-Reis, M. (2007). Trophic niche partitioning between two native and two exotic carnivores in SW Portugal. *Web Ecology*, 7: 1-62.
- Santos, N., Almendra, C., Tavares, L. (2009). Serologic survey for canine distemper virus and canine parvovirus in free-ranging wild carnivores from Portugal. *Journal of Wildlife Diseases*, 45 (1): 221-226.

Santos, M. J., Santos-Reis, M. (2010). Stone marten (*Martes foina*) habitat in a Mediterranean ecosystem: effects of scale, sex, and interspecific interactions. *European Journal of Wildlife Research*, 56 (3): 275-286.

Santos-Reis, M., Santos, M. J., Lourenço, S., Marques, J. T., Pereira, I., Pinto, B. (2004). Relationships between stone martens, genets and cork oak woodlands in Portugal. Pp. 147 – 172. En: Harrison, D. J., Fuller, A. K., Proulx, G. (Eds.). *Martens and Fishers (Martes) in Human-Altered Environments: An International Perspective*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Sarmento, P. B., Cruz, J., Eira, C., Fonseca, C. (2011). Modeling the occupancy of sympatric carnivores in a Mediterranean ecosystem. *European Journal of Wildlife Research*, 57 (1): 119-131.

Serronha, A. M., Amaro Mateus, A. R., Eaton, F., Santos-Reis, M., Grilo, C. (2013). Towards effective culvert design: monitoring seasonal use and behavior by Mediterranean mesocarnivores. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185 (8): 6235-6246.

Sobrinho, R., Acevedo, P., Escudero, M. A., Marco, J., Gortazar, C. (2009). Carnivore population trends in Spanish agrosystems after the reduction in food availability due to rabbit decline by rabbit haemorrhagic disease and improved waste Management. *European Journal of Wildlife Research*, 55 (2): 161-165.

Sobrinho, R., Cabezón, O., Millán, J., Pabón, M., Arnal, M. C., Luco, D. F., Gortazar, C., Dubey, J. P., Almería, S. (2007). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild carnivores from Spain. *Veterinary Parasitology*, 148 (3-4): 187-192.

Sobrinho, R., Dubey, J. P., Pabón, M., Linárez, N., Kwok, O. C., Millán, J., Arnal, M. C., Luco, D. F., López-Gatius, F., Thulliez, P., Gortazar, C., Almería, S. (2008). *Neospora caninum* antibodies in wild carnivores from Spain. *Veterinary Parasitology*, 155 (3-4): 190-197.

Stubbe, M. (1993). *Martes foina* (Erxleben, 1777) – Haus -, Steinmarder. Pp. 427-479. En: Niethammer, J., Krapp, F. (Eds.). *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 5: Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia). Teil I: Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae 1. Stubbe, M., Krapp, F. (Eds.). Aula Verlag, Wiesbaden.

Such, A., Calabuig, G. (2003). Dieta de la garduña (*Martes foina* Erxleben, 1777) en la Serra de la Solana (Sur del País Valencià). *Galemys*, 15 (Número especial): 167-180.

Tikhonov, A., Cavallini, P., Maran, T., Krantz, A., Herrero, J., Giannatos, G., Stubbe, M., Libois, R., Fernandes, M., Yonzon, Choudhury, Abramov, A., Wozencraft, C. (2008). *Martes foina*. En: *2008 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucnredlist.org>.

Torre, I., Ribas, A., Arrizabalaga, A. (2009). Estudio de la comunidad de carnívoros del P. N. del Montseny (Catalunya) mediante trampeo fotográfico. *Galemys*, 21: 165-180.

Vadillo, J. M., Reija, J., Vila, C. (1997). Distribución y selección de hábitat de la garduña (*Martes foina*, Erxleben, 1777) en Vizcaya y Sierra Salvada (Burgos). *Doñana Acta Vertebrata*, 24 (1-2): 39-49.

Vericad, J. R. (1970). Estudio faunístico y biológico de los mamíferos montaraces del Pirineo. *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 4: 1-231.

Virgós, E. (2001). Relative value of riparian woodlands in landscapes with different forest cover for medium-sized Iberian carnivores. *Biodiversity and Conservation*, 10 (7): 1039-1049.

Virgós, E., Cabezas-Díaz, S., Mangas, J. G., Lozano, J. (2010). Spatial distribution models in a frugivorous carnivore, the stone marten (*Martes foina*): is the fleshy-fruit availability a useful predictor? *Animal Biology*, 60 (4): 423-436.

Virgós, E., Casanovas, J. G. (1998). Distribution patterns of the stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) in Mediterranean mountains of central Spain. *Z. Säugetierkunde*, 63: 193-199.

Virgós, E., García, F. J. (2002). Patch occupancy by stone martens *Martes foina* in fragmented landscapes of central Spain: the role of fragmented size, isolation and habitat structure. *Acta Oecologica*, 23: 231 – 237.

Virgós, E., Recio, M. R., Cortés, Y. (2000). Stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) use of different landscape types in the mountains of central Spain. *Zeitschrift fur Saugetierkunde*, 65 (6): 375-379.

Virgós, E., Tellería, J. L., Santos, T. (2002). A comparison on the response to forest fragmentation by medium-sized Iberian carnivores in central Spain. *Biodiversity and Conservation*, 11 (6): 1063-1079.

Zabala, J., Zuberogoitia, I., Martínez-Climent, J. A. (2009). Testing for niche segregation between two abundant carnivores using presence-only data. *Folia Zoologica*, 58 (4): 385-395.